

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 11219984 A

(43) Date of publication of application: 10.08.99

(51) Int. Cl

H01L 21/60
H01L 21/60
H01L 21/56
H01L 23/29
H01L 23/31
H01L 25/065
H01L 25/07
H01L 25/18

(21) Application number: 10311095

(22) Date of filing: 30.10.98

(30) Priority: 06.11.97 JP 09304021

(71) Applicant: SHARP CORP

(72) Inventor: SOZA YASUYUKI
TAMAOKI KAZUO
TOTSUTA YOSHIHISA

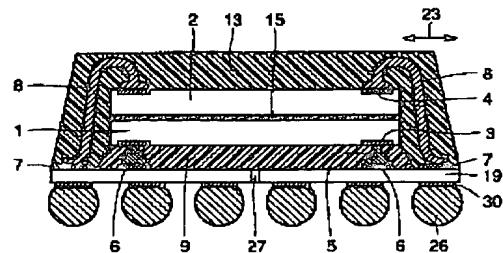
(54) SEMICONDUCTOR DEVICE PACKAGE, ITS
MANUFACTURE AND CIRCUIT BOARD
THEREFOR

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a semiconductor device package and its manufacturing method wherein manufacturing is possible in the similar process as conventional SMT(surface mount technology) process, and no solder connection part of a chip connected by flip chip is damaged by the pressure or ultrasonic wave output at wire bonding.

SOLUTION: When an electrode 3 of a first chip 1 and a first connection pad 6 corresponding to the electrode 3 are connected together with rear surfaces of the first chip 1 and a second chip 2 put together, a first resin 9 is put in between, in the region outside the first connection pad 6 while inside a second connection pad 7 for connection to an electrode 4 of the second chip 2. After that, the electrode 4 of the second chip 2 and the second connection pad 7 are connected with a wire 8, and the entire is molded with a second resin 13.



基板上に構成後、裏面にダイボンド剤(接着剤)を塗布し、その上に第2のチップを接続して加熱硬化する方法がある。他に、予め第1のチップと第2のチップの裏面どうしをダイボンド剤で接着しておいて、その後回路基板上に構成する方法を用いることも可能である。また、ダイボンド剤としては、液状のもの、シート状のもの等を用いることができる。さらに、加熱硬化方法としては、ツール加熱、オープン加熱等を用いることができる。

【0082】次に、図4(c)に示すように、第2のチップの電極4と、回路基板19の電極に対する第2の接続ハッド7とを、シートの厚みはたとえば40μmとする。なお、樹脂の塗布方法は、これに限らず、液状の第1の樹脂9を用いて、ディスペンサなどにより一定量をボンディングしてもよい。

【0092】本実施の形態では、第1の樹脂の使用量を1mm³以下とし、たとえば0.5～0.7mm³と削除して、塗布する。

【0093】次に、図5(b)に示すように、第1のチップと第2のチップ2とを接着剤15で裏面同士が接着された状態で、回路基板19上に搭載する。

【0094】このとき、第1の樹脂9は、中央から周辺に広がるが、第1の接続ハッド6を覆わないように、図5(a)の塗布時に粘度などの樹脂特性を考慮して樹脂量を制御する。

【0095】本実施の形態では、6.3mm角のチップ1を使用し、回路基板19との間隙を3.0μmとする。

【0096】また、本実施の形態では、回路基板19と180℃で注入し、140～150℃のオーブンで4～5時間で硬化する。なお、モールドは、既方法に限らず、全體に液状の封止樹脂をボンディングする方法を用いてよい。

【0085】次に、図4(e)に示すように、回路基板の裏面上にマトリクス状に形成された第3の接続ハッド30上に、ハンダボール26を形成する。外部出入力端子をこの構造により回路基板の裏面に形成することにより、パッケージの周間に外部出入力端子を配置するよりも、端子数を増やすことができる。なお、外部出入力端子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造でもよい。

【0097】また、後述の図5(d)の段階で、モールド樹脂硬化のため、回路基板19には約180℃の温度を用いて、基板のガラス転移温度は200℃以上とする。

【0098】次に、図4(e)に示すように、回路基板の裏面上にマトリクス状に形成された第3の接続ハッド30上に、ハンダボール26を形成する。外部出入力端子をこの構造により、外部出入力端子を配置するよりも、端子数を増やすことができる。なお、外部出入力端子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造でもよい。

【0086】以上の工程で形成された本実施の形態の半導体装置パッケージ(CSP)の外径は、8mm角となる。

【0087】(実施の形態2) 図5は、半導体装置パッケージを製造する工程の他の例を示す図である。

【0088】図5(a)のように、まず、第1のチップ1の電極3上に、金属部材5により金属突起電極を形成する。

【0089】本実施の形態においては、一例として約20μmのAuワイヤを使用し、ワイヤボンダを用いて、直径約80μm程度の金属突起電極を形成する。なお、金属突起電極の形成には、めつき法などを用いてもよい。

【0090】本実施の形態では、第1のチップ1と回路基板との電気的接続を行なってよい。

【0101】また、本実施の形態では、奥頭階チップの電気的接続を行ない、不良であればリペアすることができる。リペア工程を図6(a)～(f)に示す。

【0102】図6(a)は、パッケージ前の図5(c)に示す段階で電気的試験で不良となつた接觸チップ16を示す図である。

【0103】この場合には、図6(b)に示すように、該不良の接觸チップ16を取り除く。このとき、この実施の形態では、第1の樹脂は、第1の接続ハッド9が形成された領域よりも内側にのみ介在されている。そのため、樹脂チップ16を取り除いても、第1の接続ハッド6が損傷を受けることがない。

【0091】また、シートの厚みはたとえば40μmとする。なお、樹脂の塗布方法は、これに限らず、液状の第1の樹脂9を用いて、ディスペンサなどにより一定量をボンディングしてもよい。

【0104】次に、図6(c)に示すように、図5(a)に示す工程と同様に、第1のチップ1に応応する交換用チップの電極上に、金属部材5により金属突起電極を形成し、中央部に樹脂を介在させる方法とし、第1の樹脂9をシート状にして、予めチップ18の中央部に塗布する。

【0115】このとき、第1の樹脂シート9としては、たとえば熱可塑性を有する4mm角の樹脂を使用する。樹脂特性として、たとえばガラス転移温度(T_g)が2.23℃で、接続時温度(約400℃)付近での弾性率が8～9MPaの樹脂を使用する。

【0116】本実施の形態では、シートの厚みはたとえば40μmとする。なお、樹脂の塗布方法は、これに限らず、液状の第1の樹脂9を用い、ディスペンサなどにより一定量をボンディングしてもよい。本実施の形態では、樹脂量を1mm³以下とし、たとえば0.5～0.7mm³と削除して、塗布する。

【0117】次に、図6(d)に示すように、図5(b)および(c)に示す工程と同様に、交換用積層チップ17を回路基板19上に搭載する。

【0118】本実施の形態では、シートの厚みはたとえば40μmとする。なお、樹脂の塗布方法は、これに限らず、液状の第1の樹脂9を用い、ディスペンサなどにより一定量をボンディングしてもよい。本実施の形態では、樹脂量を1mm³以下とし、たとえば0.5～0.7mm³と削除して、塗布する。

【0119】次に、図7(b)に示すように、チップ18を回路基板19上に搭載した。このとき、上記の第1の樹脂9は、中央から周辺に広がるが、第1の接続ハッド6を覆わないように、図7(a)の塗布時に粘度などの樹脂特性を考慮して樹脂量を削除する。

【0120】また、本実施の形態では、回路基板19上にリミドと金属接着剤からなるフレキシブル基板とし、ポリミドと金属接着剤からなるフレキシブル基板を用いる。

【0121】後述する図7(d)の段階で、モールド樹脂硬化のため、回路基板19には約180℃の温度がかかる。したがって、基板のガラス転移温度は、200℃以上とする。

【0122】また、本実施の形態では、回路基板19上の第1の配線ハッド6の最表面がAuであり、上記の金属突起電極もAuであることから、Au-Auの熱圧着を用いて、金属間の接合により、金属部材5を介して電極3と第1の配線ハッド6との電気的接続を得る。

【0123】他の接続方法として、第1の樹脂9を熱硬化のため、回路基板19上にマトリクス状に塗布する。この場合には、他の例を示す図では、塗布には、塗布液を更に熱硬化させることもできる。

【0124】回路基板と第2のチップの電気的接続方法の他の例として、図4(b)の段階で第2のチップを構成せず、第2のチップをTCP(Tape Carrier Package)とし、OLB(Outer Lead Bonding)技術を用いて、回路基板との電気接続を行なつてもよい。

【0125】本実施の形態では、回路基板19と第1のチップ18との間に樹脂を介在する。この場合には、他の例と同様に、チップ18の裏面に樹脂を塗布する。この場合には、チップ18の裏面に樹脂を塗布する。

【0126】この場合には、チップ18の裏面に樹脂を塗布する。この場合には、チップ18の裏面に樹脂を塗布する。

第2の接続パッド7とを、金属性ワイヤ8を介して、ワイヤボンド法によって電気的に接続する。

【0123】回路基板とチップ1の上面の電極との接続の一例として、図7 (b) の段階で、チップ1とT C P (Tape Carrier Package) とし、金属突起電極の接合と同時に、O L B (Outer Lead Bonding) 技術を用いて、回路基板との電気的接続を行なってよい。

【0124】また、本実施の形態では、電極部で電気的試験を行ない、不良であればリペアすることができる。

【0125】次に、図7 (d) に示すように、チップ1に形成した金属突起電極5の周囲に存在する第1の樹脂9の未充填部と、図7 (c) で形成されたワイヤ接続部を含む搭載面を、熱硬化性の第2の樹脂13でモールドする。

【0126】本実施の形態において、モールドは、金型を被せ、第2の樹脂13をたとえば約180°Cで注入し、140～150°Cのオーブンで4～5時間で硬化する。なお、モールドは、該方法に限らず、全體に波状の封止樹脂をボルトティングする方法を用いてよい。

【0127】次に、図7 (e) に示すように、回路基板の裏面上にマトリクス状に形成された第3の接続パッド3.0上に、ハンドボール2.6を形成する。外部出入力端子をこのように回路基板の裏面に形成することにより、パッケージの周囲に外部出入力端子を配置するよりも、端子数を増やすことができる。なお、外部出入力端子は、この構造に限らず、周辺にリードを配置した構造でもよい。

【0128】以上の工程で形成された本実施の形態の半導体パッケージ (C S P) の外径は、8mm角となる。

【0129】(実施の形態4) 図8は、本実施の形態4の半導体装置パッケージの構造を示す断面図である。

【0130】図8を参照して、この半導体装置パッケージにおいては、回路基板19の表面上に形成された第1および第2の接続パッド6、7と接続される部分にのみハンドボールを形成すればよ

く、必ずしも両方の接続パッドに対応する部分にハンドボールを形成する必要はない。

【0131】また、図9においては、接続パッド6と第3の接続パッド7とがつながっている場合にも、いずれの接続パッドに対応する部分にもハンドボールが形成されている。しかしながら、第1の接続パッドがつながっている場合には、少なくとも一方の接続パッドに対応する部分にのみハンドボールを形成すればよ

く、必ずしも両方の接続パッドに対応する場合には、少くとも一方の接続パッドが形成されなければならない。

【0132】なお、他の構成については、図1に示す実施の形態1の半導体装置パッケージと同様であるので、その説明は省略する。

【0133】図9は、図8に示す半導体装置パッケージに用いられる回路基板を示す図であり、図9 (a) は平面図であり、図9 (b) は断面図である。

【0141】(実施の形態5) 図10は、本実施の実施の形態5の半導体装置パッケージの構造を示す断面図である。

【0142】図10を参照して、この半導体装置パッケージにおいては、接着用金属部材5が、A uを主成分とする金属からなる第1部分5.5と、ハンドからなる第2部分6.5という、2つの種類が異なる金属部分から構成されている。また、第1の接続パッド6と第1のチップの接続パッド6の外周には、第2のチップの電極との接続のために、第2の接続パッド7が形成されている。

【0143】また、この回路基板19においては、第1の接続パッド6の内側に、さらには第3の接続パッド6.7が形成されている。この第3の接続パッド6と第1の接続パッド6とは、たとえば、第3の接続パッド6.7と第1の接続パッド6.6とのように、互いにつながっておりよい。また、図示しないが、第2の接続パッドも同様に第3の接続パッドにつながっている。この場合、第1の接続パッドの間に配線が通ることになる。

【0144】また、第1、第2および第3の接続パッド6、7が形成された部分に対応する基板の部分には、接続用の開口2.8が形成されている。この開口2.8にハンドボールが埋込まれて、図8に示すように外部出入力端子が形成される。

【0145】次に、図11 (a) に示すように、チップ1に形成した金属突起電極5の周囲に存在する第1の樹脂9の未充填部と、図11 (b) で形成されたワイヤ接続部を含む搭載面を、熱硬化性の第2の樹脂13でモールドする。

【0146】なお、他の構成については、図3に示す実施の形態1の回路基板と同様であるので、その説明は省略する。

【0147】次に、このように構成される半導体装置パッケージの製造方法について、図面を用いて説明する。

【0148】図12 (a) は、図10に示す半導体装置パッケージを製造する工程の一例を示す断面図である。

【0149】図12 (a) に示すように、まず、図10に示す半導体装置パッケージの第1のチップ1上の第1電極3上に、接着用金属部材の第1部分5.5として、金属突起電極を形成する。本実施の形態においては、一例として約2.0μmのA uワイヤを使用し、ワイヤボンドを用いて、直径約8.0μm程度の金属突起電極を形成する。なお、外部出入力端子を配置した構造で、その結果ハンドパッド6と接続する。その後、第1のチップ1の裏面にダイボンド剤 (接着剤) 1を塗布し、その上に第2のチップ2を搭載して加熱処理する。

【0150】次に、図12 (b) に示すように、図11に示す回路基板19の第1の接続パッド6.6上に、ボルボンデイング法によりハンド突起電極6.5を押し流してしまったが、溶融したハンド突起電極6.5を押し流してしまったが、溶融する際に、第1の樹脂9は中央から周辺に広がる傾向がないように、図12 (b) の塗布量に粘度などの樹脂特性を考慮して塗布量を割り切ることが好ましい。また、回路基板19が非常に薄く、基板19の温度をハンドの融点以上に加熱してハンド突起電極6.5を溶融させた回路基板19上に、第1のチップ1を搭載して、第1の電極3と第1の接続パッド6とを接続する。その後、第1のチップ1の裏面にダイボンド剤 (接着剤) 1を塗布し、その上に第2のチップ2を搭載して加熱処理する。

【0151】(実施の形態6) 図12 (c) は、回路基板19の第1の樹脂9を中央から周辺に広がる傾向がないように、回路基板19の第1部分5.5がハンド突起電極6.5と押し流してしまったが、溶融する際にハンド突起電極6.5を押し流してしまったが、溶融する際にハンド突起電極6.5を溶かし、第1の電極3と第1の接続パッド6とを接続する。あるいは、回路基板19の第1のチップ1の方をハンドの融点以上に加熱してボルボンデイング法によりハンド突起電極6.5を供給し、接着用金属部材の第2部分6.5としてハンド突起電極を形成する。本実施の形態においては、回路基板19の第1部分5.5がボルボンデイング法によりハンド突起電極を形成する。本実施の形態においては、ボリミドと金属配線等によって構成される基板を用いる。また、ハンドの供給には、S n97%～A g3%の組成で、融点2.21°C、φ4.0μmのハンドワイヤを使用し、ワイヤボンドを用いて行なう。

【0152】(実施の形態7) 図12 (d) は、ワイヤの先端を放電により加熱してボルボンデイング法を形成し、触電防止のため、A r-10%H 2 過電流気氛中に、回路基板19の第1の接続パッド6.6にボルを溶かし、その後、そのボルワイヤを引きちぎり、底部6.5の直径が約1.20～1.40μm程度となるハンド突起電極6.5を形成する。

【0153】一方、図13は、ウエッジボンディング法によりハンド突起電極を形成する方法を説明するための

断面図であり、図12 (b) に示す断面図である。

【0154】図13を参照して、ウェッジボンディング法では、放電による加熱工程を必要とせず、また、還元ガスを用いることもなく、ハンドワイヤをウェッジにて直接第1の接続パッド6.6上につぶし、超音波によって圧着後、ワイヤ切断し、底部6.5の幅が8.0μm、厚さが2.0μm程度のハンド突起電極6.5を形成する。

【0155】ここで、図12 (b) または図13に示すハンド突起電極6.5のチップ6.5と第1の樹脂9を介して、ハンド突起電極6.5のチップ6.5が著しく長く、ボンディング時に支障を来す場合には、ハンド突起電極6.5に、ぬれ跡を小さくすることができるR M Aタイプのリフロー炉を設置し、回路基板19をビーグ温度2.30°Cのリフロー炉に流すことにより、図14に示すようにハンド突起電極6.5の形状をほぼ半球状に整えることができる。

【0156】なお、ハンドとして、S n97%～A g3%の組成のものに限らず、他の組成のA gとS nの合金、あるいは、共晶ハンドなどの他の合金を用いることもできる。

【0157】また、本実施の形態では、第1のチップ1と回路基板19との間隙に第1の樹脂9を介在させる方法として、第1の樹脂9をシート状にして、予め回路基板19の中央部に配置する方法を用いる。また、この実施の形態では、第1の樹脂シート1.9として、厚みが3.0μmのエボキシ系の接着シートを使用する。

【0158】次に、図12 (c) に示すように、ハンドの融点以上に加熱してハンド突起電極6.5を溶融させた回路基板19上に、第1のチップ1を搭載して、第1の電極3と第1の接続パッド6とを接続する。その後、第1のチップ1の裏面にダイボンド剤 (接着剤) 1を塗布し、その上に第2のチップ2を搭載して加熱処理する。

【0159】ここで、第1のチップ1を回路基板19上に搭載する際に、第1の樹脂9は中央から周辺に広がる傾向がないように、図12 (d) の塗布量に粘度などの樹脂特性を考慮して塗布量を割り切ることが好ましい。また、回路基板19が非常に薄く、基板19の温度をハンドの融点以上に加熱すると、うねりや反りが大きくなる場合には、第1のチップ1の方をハンドの融点以上に加熱し、接着用金属部材の第1部分5.5がハンド突起電極6.5に接觸する際にハンド突起電極6.5を押し流してしまったが、溶融する際にハンド突起電極6.5を溶かし、第1の電極3と第1の接続パッド6とを接続する。あるいは、回路基板19の第1のチップ1の方をハンドの融点以下にしつつ、第1のチップ1側も加熱して、最適な温度条件にて接続を行なうこともできる。

【0160】次に、図12 (d) に示すように、第2のチップ2の第2の電極4と、その電極4に接続する回路基板19の第2の接続パッド7とを、金属ワイヤ8を介して、ワイヤボンド法によって電気的に接続する。

【図9】本発明の実施の形態4の半導体装置パッケージに用いられる回路基板を示す図である。

【図10】本発明の実施の形態5の半導体装置パッケージの構造を示す断面図である。

【図11】図10に示す半導体装置パッケージに用いられる回路基板を示す図である。

【図12】図10に示す半導体装置パッケージを製造する工程の一例を示す断面図である。

【図13】本発明による半導体装置パッケージの製造方法の一工程を示す断面図である。

【図14】本発明による半導体装置パッケージの製造方法の一工程の他の例を示す断面図である。

【図15】従来の半導体装置の実装方法の一例を説明するための断面図である。

【図16】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生する課題を説明するための断面図である。

【図17】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生する課題を説明するための断面図である。

【図18】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生する課題を説明するための断面図である。

【図19】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生する課題を説明するための断面図である。

【図20】本発明をCSPに適用した場合、新たに発生する課題を説明するための断面図である。

【符号の説明】

1 第1のチップ

2 第2のチップ

3 第1の電極

4 第2の電極

5 接着用金属部材 (金属突出部)

6 第1の接続パッド

7 第2の接続パッド

8 金属ワイヤ

9 第1の樹脂

10 ポリマー樹脂

11 フィレット

12 金型

13 第2の樹脂 (モールド樹脂)

15 接着剤 (ダイボンディング剤)

16 不良積層チップ

17 交換用樹脂チップ

18 チップの表面と裏面に鏡面を形成したチップ

19 回路基板

21 複数回路基板

23 本発明を用いた積層型CSPのチップエッジからバッケージエッジまでの長さ

24 薄枠技術を用いた積層型半導体装置のチップエッジからモールド外周までの長さ

25 フィラー

26 ハンダホール

27 買通孔

28 開口

5.5 接着用金属部材の第1部分

6.5 接着用金属部材の第2部分

なお、各図中、同一符号は同一または相当部分を示す。

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

【図5】

【図6】

【図7】

【図8】

【図9】

【図10】

【図11】

【図12】

【図13】

【図14】

【図15】

【図16】

【図17】

【図18】

【図19】

【図20】

【図1】

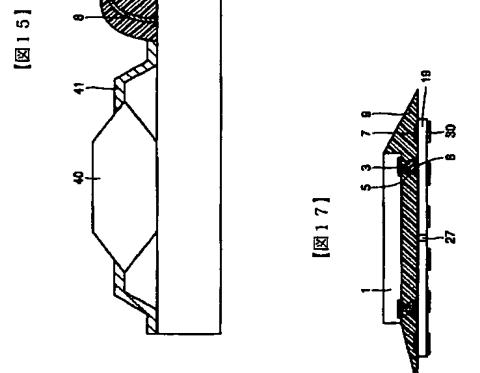
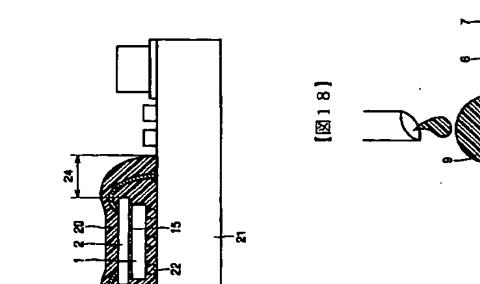
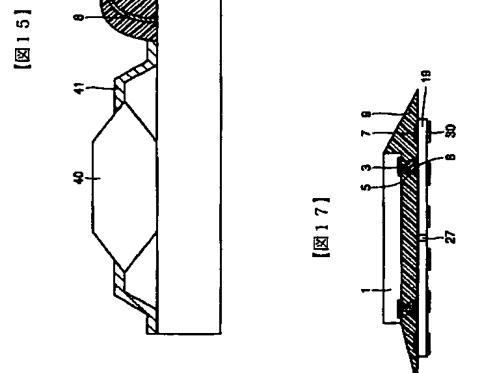
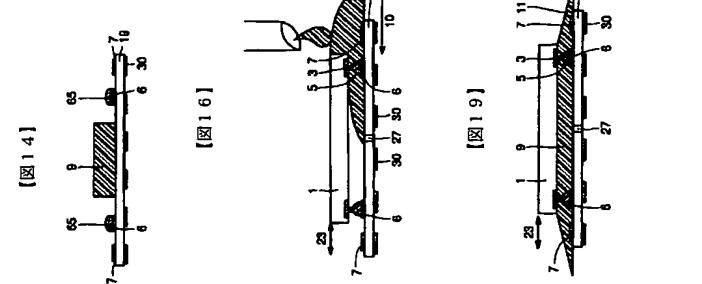
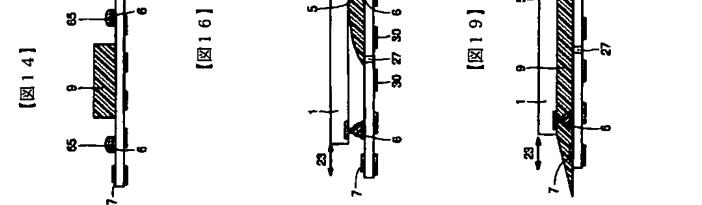
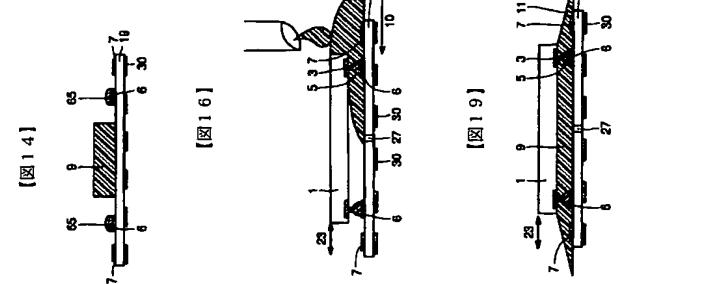
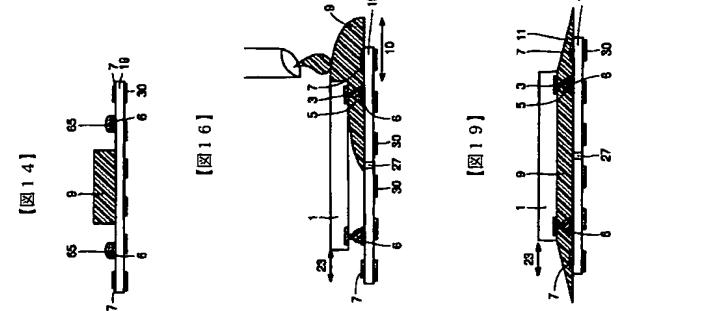
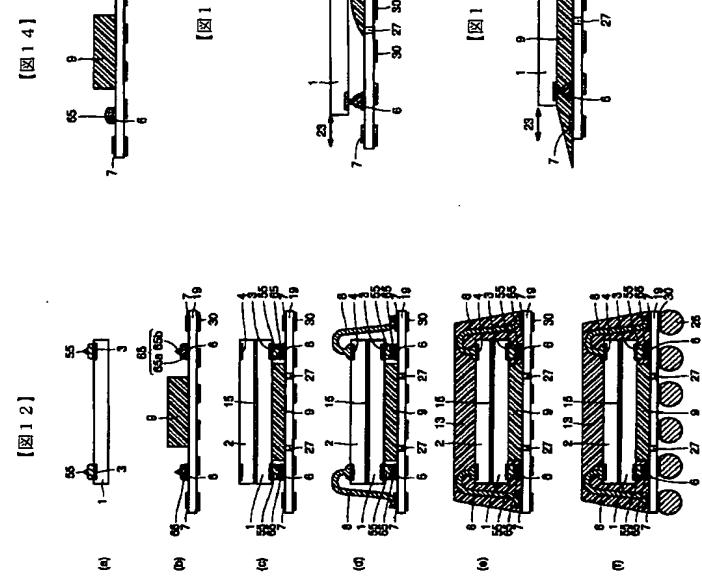
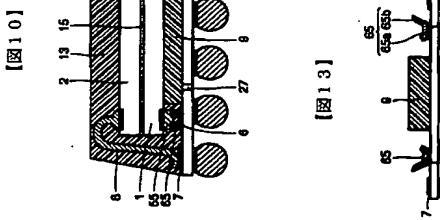
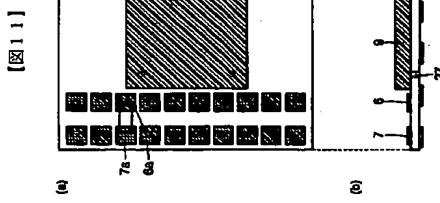
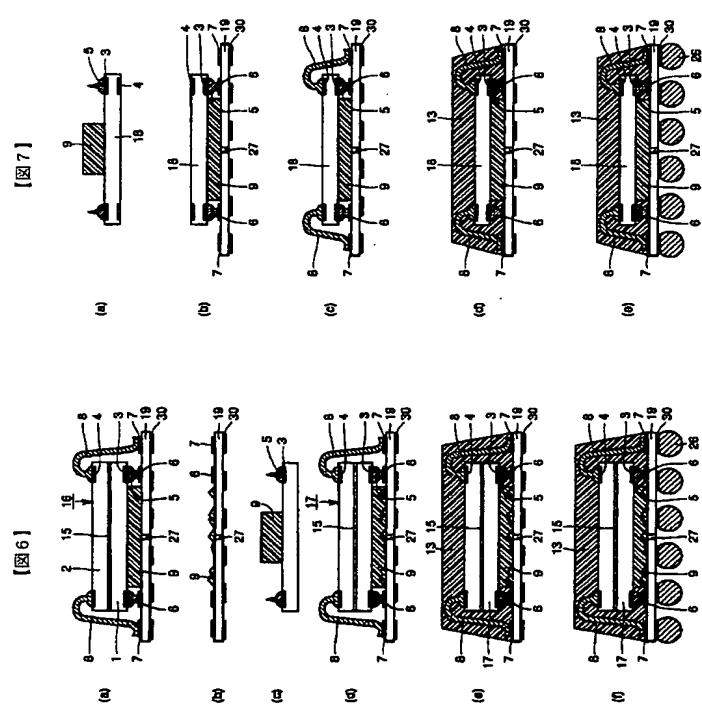
【図2】

【図3】

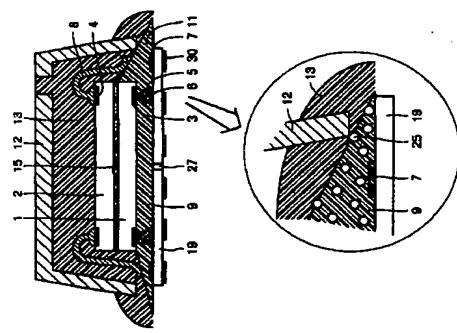
【図4】

【図5】

【図6】



[図20]



フロントページの巻き

(5)Int.Cl.6
H 01 L 25/065
25/07
25/18

F I

職別記号